

**วิธีการรวมแบบจำลองเชิงวัตถุโดยใช้วิทยาการศึกษานานาชาติ  
และการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคลาส**



**นางสาว สุพัตรา สวัสดิ์รักเกียรติ**

**วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ ภาควิชาวิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**

**ปีการศึกษา 2542**

**ISBN 974-333-835-4**

**ลิขสิทธิ์ของ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย**

**๒๖ พ.ย. 2545**

**I 1919 Δ Δ 7 x**

**A METHODOLOGY FOR INTEGRATION OF OBJECT-ORIENTED DATA MODELS USING  
HEURISTICS AND ANALYSIS OF RELATIONSHIPS BETWEEN CLASSES**



**MISS SUPATTRA SWASRUKKIET**

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of Master of Science in Computer Science  
Department of Computer Engineering**

**Faculty of Engineering  
Chulalongkorn University**


**Academic Year 1999**

**ISBN 974-333-635-4**

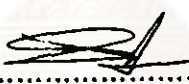
หัวข้อวิทยานิพนธ์      วิธีการรวมแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุโดยใช้วิทยาการศึกษาลำดับและ  
การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคลาส  
โดย                              นางสาว สุภัตรา สวัสดิ์รักเกียรติ  
ภาควิชา                        วิศวกรรมคอมพิวเตอร์  
อาจารย์ที่ปรึกษา        อาจารย์ ดร.ทวิติย์ เสนีวงศ์ ณ อยุธยา

---


คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน  
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

  
.....คณบดีคณะวิศวกรรมศาสตร์  
( ศาสตราจารย์ ดร.สมศักดิ์ ปัญญาแก้ว )

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
.....ประธานกรรมการ  
( อาจารย์ จารุมาต ปิ่นทอง )

ทวิติย์ เสนีวงศ์ ณ อยุธยา.....อาจารย์ที่ปรึกษา  
( อาจารย์ ดร.ทวิติย์ เสนีวงศ์ ณ อยุธยา )

  
.....กรรมการ  
( อาจารย์ ดร.อาราทิพย์ สุวรรณศาสตร์ )

  
.....กรรมการ  
( อาจารย์ ชัชวาล วงศ์ศิริประเสริฐ )

ศุภัตรา สวัสดิ์รักเกียรติ : วิธีการรวมแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุโดยใช้วิทยาการศึกษาดำเนินและการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างคลาส (A METHODOLOGY FOR INTEGRATION OF OBJECT-ORIENTED DATA MODELS USING HEURISTICS AND ANALYSIS OF RELATIONSHIPS BETWEEN CLASSES) อ.ที่ปรึกษา : อาจารย์ ดร.ทวีชัย เตมียวงศ์ ณ อุทยานฯ, 182 หน้า.  
ISBN 974-333-635-4.

การรวมแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุที่มีมาจากการรวมกันมาในระบบฐานข้อมูล 2 จุดที่มีความเกี่ยวข้องกันหรือเป็นเรื่องเดียวกันเข้าด้วยกัน เพื่อให้สามารถทำการเข้าถึงข้อมูลภายในฐานข้อมูลทั้งสองได้พร้อมกัน วิทยานิพนธ์ฉบับนี้นำเสนอการออกแบบและพัฒนาวิธีการรวมแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุ โดยวิธีการรวมประกอบไปด้วย ขั้นตอนการเปรียบเทียบหาความสัมพันธ์ระหว่างแบบจำลองข้อมูล 2 จุด และขั้นตอนการรวมแบบจำลองข้อมูล เพื่อให้ได้เป็นแบบจำลองข้อมูลรวม

แบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุที่จะนำมารวมกันนั้น จะมีการระบุความหมายเพิ่มเติม เพื่อช่วยในขั้นตอนการเปรียบเทียบเพื่อหาความเหมือนและความแตกต่างระหว่างแบบจำลอง โดยจะมีการนำคำวิทยาการศึกษาดำเนินมาใช้เพื่อกำหนดระดับความสัมพันธ์ระหว่างแบบจำลองข้อมูล ความสัมพันธ์ที่ได้จากขั้นตอนการเปรียบเทียบนี้จะนำมาใช้ในขั้นตอนการรวมแบบจำลองข้อมูลต่อไป ทั้งนี้จะมีการพิจารณาความสัมพันธ์แบบสืบทอดคุณลักษณะ ความสัมพันธ์แบบเอกกรีกกันและความสัมพันธ์แบบพี่น้องในการรวม

วิธีการรวมแบบจำลองข้อมูลเชิงวัตถุที่ได้นำเสนอในงานวิจัยฉบับนี้ เป็นวิธีการรวมที่ได้ปรับปรุงและเพิ่มเติมจากงานวิจัยอื่น ซึ่งเมื่อนำแบบจำลองข้อมูลรวมที่ได้มาทดสอบโดยการสร้างวิวของฐานข้อมูลตามแบบจำลองรวมแล้วทำการเข้าถึงข้อมูล จะได้ว่าไม่เกิดการสูญหายของข้อมูล นอกจากนี้ยังได้ทำการทดสอบโดยการใช้เมตริกซ์เชิงวัตถุพร้อมทั้งการพิจารณารูปแบบของแบบจำลองข้อมูลรวมที่ได้ โดยเปรียบเทียบกับแบบจำลองข้อมูลรวมที่ได้จากงานวิจัยอื่น จะได้ว่าแบบจำลองข้อมูลรวมที่ได้มีความกระชับและตรงตามลักษณะของแบบจำลองเชิงวัตถุที่ดี

สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาควิชา.....วิศวกรรมคอมพิวเตอร์..... ลายมือชื่อผู้พิมพ์.....ศุภัตรา สวัสดิ์รักเกียรติ  
สาขาวิชา.....วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....ทวีชัย เตมียวงศ์ ณ อุทยานฯ  
ปีการศึกษา.....2542..... ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

## 4070471521 : MAJOR COMPUTER SCIENCE

KEYWORD: DATA MODEL INTEGRATION / OBJECT-ORIENTED DATA MODEL / ISA

/ AGGREGATION / SIBLING / HEURISTICS

SUPATTRA SWASRUKKIET : A METHODOLOGY FOR INTEGRATION OF OBJECT-ORIENTED DATA MODELS USING HEURISTICS AND ANALYSIS OF RELATIONSHIPS BETWEEN CLASSES. THESIS ADVISOR : TWITTIE SENIVONGSE, Ph.D. 162 pp.  
ISBN 974-333-635-4.

The integration of object-oriented data models is originated from the requirement to integrate 2 related heterogeneous database schemas to facilitate the access to their data. This thesis describes the design and development of the integration of 2 object-oriented data models. The methodology comprises the comparison of the data models to identify their relationships and their integration. The result of the methodology is an integrated data model.

The object-oriented data models to be integrated are augmented with semantic information that can help identify similarities and differences between the models in the comparison step. Heuristic values are used to determine the levels of relationships between the models where these relationships will be used further in the integration step. Several kinds of relationships are considered in the integration including ISA, Aggregation and Sibling.

The integration methodology presented here is a modification and extension of other research work. The resulting integrated data model is tested for no information loss by querying on a database view built according to it. The integrated data model created by this methodology is also compared with the one created by the methodology of another research by using object-oriented metrics and some consideration on the models. The result of such comparison shows that the integrated data model from this methodology has the characteristics of a good object-oriented data model while maintaining conciseness.

ภาควิชา.....วิศวกรรมคอมพิวเตอร์.....

สาขาวิชา.....วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์.....

ปีการศึกษา.....2542.....

ลายมือชื่อผู้คิด..... สุพิศรา สวัสดิ์สุภัคเกียรติ

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา..... ทวีศักดิ์ เสนีวงศ์ ณ อยุธยา

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

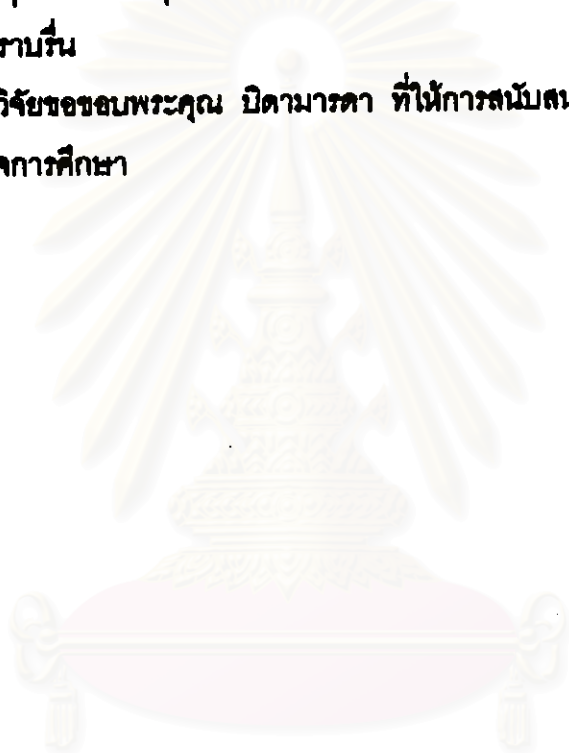
## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จส่งไปได้ด้วยความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของอาจารย์ ดร.ทวีชัย เสนิงค์ ณ อยุธยา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งท่านได้ให้คำแนะนำและข้อคิดเห็นต่างๆ ในการวิจัยด้วยดีมาตลอด

ขอขอบคุณสำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ ที่ได้สนับสนุนทุนโครงการบัณฑิตศึกษาภายในประเทศ เป็นระยะเวลา 2 ปี คือปีการศึกษา 2540-2541 และขอขอบคุณกองทุนเรลล์ 100 ปีที่ให้ทุนสนับสนุนการวิจัย ในปีการศึกษา 2542

ขอขอบคุณพี่ๆ และเพื่อนๆ ที่ได้ให้คำปรึกษาและความช่วยเหลือในด้านต่างๆ ซึ่งทำให้งานวิจัยเป็นไปอย่างราบรื่น

สุดท้ายนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ บิดามารดา ที่ให้การสนับสนุนและให้กำลังใจในการทำวิจัยเสมอมาจนสำเร็จการศึกษา



สถาบันวิทยบริการ  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญภาพ.....	ฅ
สารบัญตาราง.....	ฉ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	3
1.3 ขอบเขตของการวิจัย.....	3
1.4 ขั้นตอนและวิธีดำเนินงานวิจัย.....	4
1.5 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
1.6 บทความที่ตีพิมพ์จากงานวิจัย.....	4
1.7 เนื้อหาของวิทยานิพนธ์.....	5
2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	6
2.1 แนวคิดการรวมแบบจำลองข้อมูล.....	6
2.2 แนวคิดเชิงวัตถุ.....	6
2.3 งานวิจัย "A Methodology for Integration of Heterogeneous Databases"....	8
2.4 งานวิจัย "Description Logics and Correspondence Refinement Process... in Databases Interoperability's Service".....	9
3 วิธีการเปรียบเทียบเพื่อหาความสัมพันธ์ของแบบจำลองข้อมูล 2 ชุด.....	18
3.1 รูปแบบของแบบจำลองข้อมูลสำหรับการรวม.....	12
3.2 วิธีการเปรียบเทียบแบบจำลองข้อมูล.....	18
3.2.1 การเปรียบเทียบความหมาย (Semantic Comparison).....	18
3.2.2 การเปรียบเทียบแอตทริบิวต์ (Attribute Comparison).....	20
3.2.3 การเปรียบเทียบคลาส (Class Comparison).....	28

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 วิธีการรวมแบบจำลองข้อมูล.....	31
4.1 การรวมความหมาย (Semantic Integration).....	31
4.2 การรวมแอตทริบิวท์ (Attribute Integration).....	32
4.3 การรวมคลาส (Class Integration).....	37
5 ต้นแบบสำหรับการรวมแบบจำลองข้อมูล.....	58
6 การทดสอบเพื่อประเมินแบบจำลองข้อมูลรวม.....	76
6.1 การใช้เมตริกซ์เชิงวัตถุ (Object-Oriented Metrics).....	76
6.1.1 วิธีการทดสอบ.....	76
6.1.2 ขั้นตอนการทดสอบ.....	80
6.1.3 ผลการทดสอบและสรุปผล.....	82
6.2 การเข้าถึงข้อมูลจากสกีมารวมบนฐานข้อมูลจริง.....	88
6.2.1 วิธีและขั้นตอนการทดสอบ.....	88
6.2.2 ผลการทดสอบและสรุปผล.....	89
7 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ.....	94
7.1 สรุปผลการวิจัย.....	94
7.2 ข้อจำกัด.....	94
7.3 ข้อเสนอแนะ.....	95
รายการอ้างอิง.....	97
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก ตัวอย่างที่ใช้ในการทดสอบ 10 คู่.....	100
ภาคผนวก ข แบบจำลองข้อมูลรวมที่ได้จากการรวมโดยผู้เชี่ยวชาญเชิงวัตถุ.....	111
ภาคผนวก ค แบบจำลองข้อมูลรวมที่ได้จากการรวมตัวอย่าง 10 คู่จากต้นแบบ.....	118
ภาคผนวก ง ตัวอย่างการนำแบบจำลองข้อมูลมาสร้างวิบบนฐานข้อมูลจริง.....	148
ภาคผนวก จ บทความที่ตีพิมพ์จากงานวิจัย.....	153
ประวัติผู้วิจัย.....	162



## สารบัญภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1	ความสัมพันธ์แบบสืบทอดคุณลักษณะและแบบที่น้อง..... 8
รูปที่ 2.2	ความสัมพันธ์แบบแยกกรีทาร์ชัน..... 8
รูปที่ 2.3	ความสัมพันธ์จากคำวิทยากรการศึกษาสำนึก..... 10
รูปที่ 3.1	ตัวอย่างของแบบจำลองข้อมูล 2 ชุด..... 13
รูปที่ 3.2	(ก) ไวยากรณ์สำหรับรูปแบบของแบบจำลองข้อมูล 1 ชุด (ข) ไวยากรณ์ สำหรับการระบุค่าเหมือนหรือการเป็นส่วนประกอบกันของแบบจำลองข้อมูล 2 ชุด..... 14
รูปที่ 3.3	ตัวอย่างคลาสบางส่วนจากรูปที่ 3.1..... 20
รูปที่ 3.4	ขั้นตอนการเปรียบเทียบแต่ละคู่ของแอตทริบิวต์เพื่อหาค่าความสัมพันธ์.... 22
รูปที่ 3.5	ตัวอย่างการแสดงความสัมพันธ์จากการเปรียบเทียบแต่ละคู่แอตทริบิวต์จาก คลาส Student และคลาส GradStudent ในรูปที่ 3.3..... 27
รูปที่ 3.6	ขั้นตอนการเปรียบเทียบคลาส..... 30
รูปที่ 4.1	ขั้นตอนโดยรวมในการรวมคลาส..... 39
รูปที่ 4.2	ตัวอย่างการรวมคลาสที่มีความสัมพันธ์แบบเท่ากัน..... 40
รูปที่ 4.3	รายละเอียดของคลาสรวมที่ได้จากการรวมคลาสในรูปที่ 4.2..... 40
รูปที่ 4.4	การตัดความสัมพันธ์การสืบทอดที่ซ้ำซ้อน..... 41
รูปที่ 4.5	ตัวอย่างการรวมคลาสที่มีความสัมพันธ์แบบซูเปอร์คลาส/สับคลาส..... 42
รูปที่ 4.6	ตัวอย่างแบบจำลองข้อมูล 2 ชุดสำหรับการรวมคลาสที่มีความสัมพันธ์แบบ ที่น้อง..... 43
รูปที่ 4.7	ขั้นตอนการรวมคลาสโดยแผนภาพจากแบบจำลองข้อมูลในรูปที่ 4.6..... 44
รูปที่ 4.8	แบบจำลองข้อมูลรวมที่ได้จากการรวมแบบจำลองข้อมูลในรูปที่ 4.6..... 44
รูปที่ 4.9	ตัวอย่างแบบจำลองข้อมูล 2 ชุดสำหรับการรวมคลาสที่มีความสัมพันธ์แบบ แยกกรีทาร์ชันในแบบจำลองเดิม..... 46
รูปที่ 4.10	คลาสต่างๆ ในแบบจำลองข้อมูลรวมที่ได้จากการรวมแบบจำลองข้อมูลใน รูปที่ 4.9..... 46
รูปที่ 4.11	แบบจำลองข้อมูลโดยแผนภาพคลาสที่ได้จากขั้นตอนการเชื่อมความสัมพันธ์ แบบแยกกรีทาร์ชันจากการรวมแบบจำลองข้อมูลในรูปที่ 4.9..... 47

## สารบัญญากาศ (ต่อ)

	หน้า	
รูปที่ 4.12	ตัวอย่างการรวมแอตทริบิวต์ที่มีความหมายเหมือนกันจากแบบจำลองข้อมูลในรูปที่ 3.1.....	49
รูปที่ 4.13	ตัวอย่างการรวมแอตทริบิวต์ที่เป็นส่วนประกอบกันจากแบบจำลองข้อมูลในรูปที่ 3.1.....	52
รูปที่ 4.14	(ก) การรวมคลาส Student และคลาส Person ที่มีความสัมพันธ์แบบสับคลาส (ข) การรวมคลาส Student และคลาส GradStudent ที่มีความสัมพันธ์แบบซูเปอร์คลาส.....	53
รูปที่ 4.15	แบบจำลองข้อมูลรวมโดยแผนภาพคลาสที่ได้จากขั้นตอนการเชื่อมความสัมพันธ์แบบแอตทริบิวต์.....	54
รูปที่ 4.16	รายละเอียดแบบจำลองข้อมูลรวมที่ได้จากการรวมแบบจำลองข้อมูลในขั้นการรวมค่าที่มีความหมายเหมือนกันและค่าที่เป็นส่วนประกอบกันสำหรับแอตทริบิวต์.....	55
รูปที่ 5.1	แผนภาพคลาสที่ใช้ในการเก็บข้อมูลของแบบจำลองข้อมูลที่จะนำมารวม	61
รูปที่ 5.2	แผนภาพคลาสที่ใช้เก็บผลที่ได้จากการเปรียบเทียบแบบจำลองข้อมูล.....	63
รูปที่ 5.3	แผนภาพคลาสที่ใช้ในการเก็บข้อมูลของแบบจำลองข้อมูลรวมที่ได้.....	66
รูปที่ 5.4	หน้าจอการใส่ข้อมูลของคลาสต่างๆ ในแบบจำลอง.....	69
รูปที่ 5.5	หน้าจอการใส่ความหมาย.....	69
รูปที่ 5.6	หน้าจอการใส่แอตทริบิวต์.....	70
รูปที่ 5.7	หน้าจอการใส่ค่าที่เป็นไปได้สำหรับแอตทริบิวต์.....	71
รูปที่ 5.8	หน้าจอการใส่ค่าที่มีความหมายเหมือนกันหรือค่าที่เป็นส่วนประกอบกัน..	72
รูปที่ 5.9	หน้าจอการรวมแบบจำลองข้อมูล.....	72
รูปที่ 5.10	หน้าจอเมื่อทำการเปรียบเทียบแบบจำลองข้อมูลได้อย่างสมบูรณ์.....	73
รูปที่ 5.11	หน้าจอเมื่อทำการรวมแบบจำลองข้อมูลได้อย่างสมบูรณ์.....	73
รูปที่ 5.12	ส่วนหนึ่งของตัวอย่างไฟล์ข้อความที่ได้จากการเปรียบเทียบแบบจำลองข้อมูล.....	74
รูปที่ 5.13	ส่วนหนึ่งของตัวอย่างไฟล์ข้อความที่ได้จากการรวมแบบจำลองข้อมูล.....	75
รูปที่ 6.1	ลักษณะของโครงสร้างแสดงการสืบทอดคลาส (ก) Linear-Deep Hierarchy (ข) Multiple Inheritance (ค) Leafy Hierarchy.....	77

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
รูปที่ 6.2	ตัวอย่างแผนภาพคลาสสำหรับหาค่า CBO และ $DIT_{Avg}$ ..... 79
รูปที่ 6.3	(ก) กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่า U (ข) กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่า S (ค) กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่า CBO (ง) กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่า $DIT_{Avg}$ ..... 87
รูปที่ 6.4	แผนภาพคลาสจากแบบจำลองข้อมูลตัวอย่างคู่ที่ 1..... (ก) แบบจำลองข้อมูล Schema1.1 (ข) แบบจำลองข้อมูล Schema1.2... 89
รูปที่ 6.5	แผนภาพคลาสจากแบบจำลองข้อมูลรวมจากการรวมในรูปที่ 6.8..... 90
รูปที่ 6.6	การเข้าถึงข้อมูลจากสกีมา local1_1..... 90
รูปที่ 6.7	การเข้าถึงข้อมูลจากสกีมา local1_2..... 91
รูปที่ 6.8	การเข้าถึงข้อมูลจากสกีมารวม Integrate1ซึ่งเข้าถึงข้อมูลจาก local1_1 และ local1_2..... 92

## สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 2.1	ผลที่ได้จากค่าความสัมพันธ์.....	10
ตารางที่ 3.1	ค่าความสัมพันธ์จากการเปรียบเทียบแต่ละคู่ของความหมาย.....	18
ตารางที่ 3.2	ความสัมพันธ์จากการเปรียบเทียบชุดของความหมายของเทอม T1 และ T2.....	18
ตารางที่ 3.3	ค่าความสัมพันธ์จากการเปรียบเทียบแอตทริบิวท์.....	22
ตารางที่ 3.4	ความสัมพันธ์ที่ได้จากการเปรียบเทียบชุดของแอตทริบิวท์ของคลาส C1 และ C2.....	27
ตารางที่ 3.5	ความสัมพันธ์ของคลาส C1 และ C2 จากการศึกษาความสัมพันธ์ของความหมายของคลาสและความสัมพันธ์ของชุดแอตทริบิวท์.....	29
ตารางที่ 3.6	ความสัมพันธ์จากการเปรียบเทียบคลาสต่างๆ ในรูปที่ 3.1.....	29
ตารางที่ 4.1	หลักการแปลงชนิดข้อมูลจาก [15].....	33
ตารางที่ 4.2	ความสัมพันธ์จากการเปรียบเทียบคลาสในรูปที่ 4.6.....	43
ตารางที่ 4.3	ความสัมพันธ์จากการเปรียบเทียบคลาสในรูปที่ 4.9.....	46
ตารางที่ 4.4	ความสัมพันธ์จากการเปรียบเทียบคลาสในรูปที่ 3.1.....	52
ตารางที่ 5.1	ตาราง Class_info.....	59
ตารางที่ 5.2	ตาราง Superclass_info.....	59
ตารางที่ 5.3	ตาราง Attribute_info.....	59
ตารางที่ 5.4	ตาราง Semantic_detail.....	59
ตารางที่ 5.5	ตาราง Range_detail.....	59
ตารางที่ 5.6	ตาราง Attribute_constraint.....	60
ตารางที่ 5.7	ตาราง Synonym_list.....	60
ตารางที่ 6.1	ค่า Reuse Ratio, Specialization Ratio และค่า $DIT_{avg}$ จากการทดลองกับคลาสไลบรารีใน [16].....	78
ตารางที่ 6.2	ระดับความเหมือนจากการเปรียบเทียบความหมายหรือแอตทริบิวท์ และความสัมพันธ์ของคลาสจากการเปรียบเทียบคลาสต่างๆ ในแต่ละคู่ของตัวอย่างที่ทดสอบ.....	81
ตารางที่ 6.3	ค่าวิทยาการศึกษาสำนัก $r$ ที่ใช้ในการทดสอบในการเปรียบเทียบแต่ละคู่ของความหมาย.....	82

## สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า	
ตารางที่ 6.4	ค่าเมตริกซ์ต่างๆ จากแบบจำลองข้อมูลรวมที่ได้จากการรวมด้วยมือของผู้เชี่ยวชาญเชิงวัตถุ.....	83
ตารางที่ 6.5	ค่าเมตริกซ์ B จากแบบจำลองข้อมูลรวมที่ได้จากวิธีของงานวิจัยนี้โดย.. การทดลองเปลี่ยนค่าวิทยาการศึกษาสำนัก r เป็นกรณีต่างๆ.....	83
ตารางที่ 6.6	ค่าเมตริกซ์ S จากแบบจำลองข้อมูลรวมที่ได้จากวิธีของงานวิจัยนี้โดย... การทดลองเปลี่ยนค่าวิทยาการศึกษาสำนัก r เป็นกรณีต่างๆ.....	84
ตารางที่ 6.7	ค่าเมตริกซ์ CBO จากแบบจำลองข้อมูลรวมที่ได้จากวิธีของงานวิจัยนี้ โดยการทดลองเปลี่ยนค่าวิทยาการศึกษาสำนัก r เป็นกรณีต่างๆ.....	84
ตารางที่ 6.8	ค่าเมตริกซ์ $DIT_{Avg}$ จากแบบจำลองข้อมูลรวมที่ได้จากวิธีของงานวิจัยนี้ โดยการทดลองเปลี่ยนค่าวิทยาการศึกษาสำนัก r เป็นกรณีต่างๆ.....	85
ตารางที่ 6.9	สรุปผลแบบจำลองข้อมูลรวมจากวิธีของงานวิจัยนี้โดยการทดลองเปลี่ยนค่าวิทยาการศึกษาสำนัก r เป็นกรณีต่างๆ.....	85
ตารางที่ 6.10	ค่าเมตริกซ์ต่างๆ จากแบบจำลองข้อมูลรวมที่ได้จากวิธีของงานวิจัย [7]..	86
ตารางที่ 6.11	สรุปผลแบบจำลองข้อมูลรวมจากวิธีของงานวิจัย [7] โดยเปรียบเทียบกับวิธีของงานวิจัยนี้.....	87